



---

## ПОГОДНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЭЛЕВАТОРНОГО УЗЛА

### **Кузнецов Александр Александрович**

Старший преподаватель кафедры «Теплоэнергетических систем»  
Национальный исследовательский Мордовский государственный университет  
430904, Россия, г.о. Саранск, ул.Пионерская 12/1  
тел.: 8 (8342) 25-41-01  
e-mail: [mrsu\\_ime\\_tes@mail.ru](mailto:mrsu_ime_tes@mail.ru)

### **Миндров Константин Анатольевич**

Старший преподаватель кафедры «Теплоэнергетических систем»  
Национальный исследовательский Мордовский государственный университет  
430904, Россия, г.о. Саранск, ул.Пионерская 12/1  
тел.: 8 (8342) 25-41-01  
e-mail: [mindrovka@mail.ru](mailto:mindrovka@mail.ru)

### **Козлов Владислав Дмитриевич**

Студент бакалавр по направлению подготовки  
«Теплоэнергетика и теплотехника», 4 курс  
Национальный исследовательский Мордовский государственный университет  
430904, Россия, г.о. Саранск, ул.Пионерская 12/1  
тел.: 8 (8342) 25-41-01  
e-mail: [mrsu\\_ime\\_tes@mail.ru](mailto:mrsu_ime_tes@mail.ru)

### **Аннотация**

---

В статье затрагивается тема «перетоков» в административных зданиях, рассматриваются возможные негативные причины их возникновения, а также различные варианты решения данной проблемы. При проведении исследований предложена наиболее оптимальная схема элеваторного узла с погодным регулированием, приведены сравнительные результаты исследования температуры на обратном трубопроводе с регулированием и без регулирования. В основе управления параметрами теплоносителя применяется корректировка данной температуры относительно температуры наружного воздуха, в отличии от классической схемы с элеваторным узлом, когда вода в магистраль возвращается с более высокой температурой.

---

**Ключевые слова:** элеватор, погодное регулирование, система отопления, перетоп, датчики, температура, тепловая энергия, комфорт.

---

**WEATHER CONTROL OF THE ELEVATOR NODE****Alexander A. Kuznetsov**

Senior Lecturer of the Department of "Heat and Power Systems"

National Research Mordovian State University

12/1 Pionerskaya str., Saransk, 430904, Russia

tel.: 8 (8342) 25-41-01

e-mail: [mrsu\\_ime\\_tes@mail.ru](mailto:mrsu_ime_tes@mail.ru)

**Konstantin A. Mindrov**

Senior Lecturer of the Department of "Heat and Power Systems"

National Research Mordovian State University

12/1 Pionerskaya str., Saransk, 430904, Russia

tel.: 8 (8342) 25-41-01

e-mail: [mindrovka@mail.ru](mailto:mindrovka@mail.ru)

**Vladislav D. Kozlov**

Bachelor's

degree in "Heat Power Engineering and Heat engineering", 4th year

National Research Mordovian State University

12/1 Pionerskaya str., Saransk, 430904, Russia

tel.: 8 (8342) 25-41-01

e-mail: [mrsu\\_ime\\_tes@mail.ru](mailto:mrsu_ime_tes@mail.ru)

---

**ABSTRACT**

---

The article deals with the topic of overheating in administrative buildings, discusses the possible negative causes of their occurrence, as well as various solutions to this problem. During the research, the most optimal scheme of the elevator unit with weather regulation is proposed, and comparative results of the study of the temperature on the return pipeline with and without regulation are presented. The basis for controlling the parameters of the coolant is the adjustment of this temperature relative to the outside air temperature, in contrast to the classical scheme with the elevator node, when the water returns to the main with a higher temperature.

---

**Keywords:** elevator, weather control, heating system, overheating, sensors, temperature, heat energy, comfort.

---

Комфортные условия в рабочих помещениях одно из главных требований каждого человека, благодаря чему производительность труда ежедневно, значительно повышается. Кроме того, на общее состояние тела и разума, влияют все окружающие факторы, в том числе и температура наружного воздуха. И не без причины, в хороших условиях мозг не тратит энергию на попытки увести индивида от источника жары или холода и на саморегуляцию тела, что повышает производительность сотрудников и студентов [1].

Регулирование температурного графика представляет собой значительные трудности, так как на данный процесс оказывают влияние множество факторов: температура наружного воздуха, теплопроводности стен и изоляции, азимута и скорости ветра, графика и вида работы, а также количество людей [2, 3].

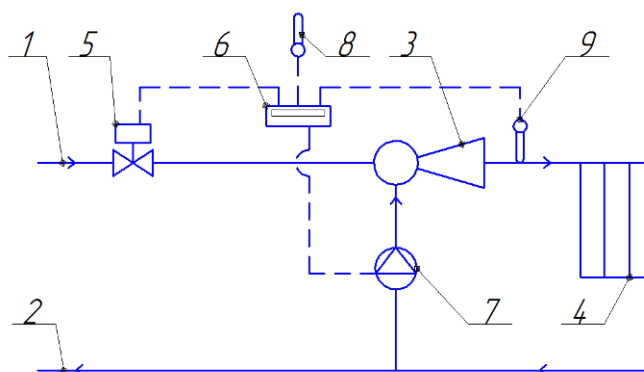
В Российской Федерации особенно в густонаселенной её части, куда входит и Саранск, наиболее распространена, по различным данным от 70 до 80%, централизованная система теплоснабжения. Особенностью её является обеспечение теплом множества потребителей от одного источника, например, котельных или ТЭЦ, а значит подобрать оптимальный график для индивидуальных условий всех потребителей не всегда возможно и остаётся только регулировать параметры теплоносителя на подающем трубопроводе в здании. Система ЦТП получает тепловую энергию, вырабатываемую ТЭЦ-2 и крупными водогрейными котельными города, которая преобразуется до нужных параметров для систем отопления и горячего водоснабжения в тепловых пунктах. При этом температура сетевой воды, идущей к потребителю при максимальной нагрузке поддерживается в пределах 120-130°C, а при минимальной не должна опускаться ниже 70 °С. При подаче в систему отопления жилых и общественных зданий ограничивается значениями 95 °С, а минимальная температура в обратном трубопроводе должна снижаться до 30 °С. Водоструйный элеватор был выбран как наиболее оптимальный прибор для снижения температуры подачи и получил повсеместное распространение.

Сравнивая с другими вариантами снижения параметров теплоносителя, элеватор отличают надежность, простота конструкции, невысокая стоимость, и автономность. Главный недостаток стандартного элеваторного узла следует из его основной особенности – постоянного коэффициента смешения. Таким образом, при данной системе невозможно обеспечить рациональное регулирование теплоносителя во время переходного отопительного периода, Кроме того существует также необходимость поддержания минимальной температуры сетевой воды для системы ГВС (60 – 65 °С), а если система совмещённая, то значит и на отопление будет идти минимум вне зависимости от погоды и температуры, в результате чего возникают «перетопы» в отопительных системах. Из-за этого воздух внутри помещения нагревается выше комфортной, а энергия на нагрев уходит впустую.

Суммарная годовая продолжительность стояния среднесуточных температур наружного воздуха от температуры, соответствующей моменту «излома» температурного графика теплосети  $t_{изл}$ , до расчетной температуры +8 °С (начала и конца отопительного сезона), составляет 1000 часов.

Для устранения осенне-весенних перетопов в настоящее время проводится замена тепловых пунктов с водоструйным элеватором на блочные автоматизированные тепловые пункты. Данное техническое решение ликвидирует перетопы, однако появляются другие недостатки: высокая стоимость оборудования и зависимость работы смесительного узла от наличия электроэнергии [4, 5].

Кардинальным решением в сложившейся ситуации, является не замена, а модернизация индивидуальных тепловых пунктов (ИТП), оборудованных элеваторным узлом с возможностью погодного регулирования (рис. 1) [2, 6].



1 – подающая линия тепловой сети; 2 – обратная линия тепловой сети; 3 – элеватор; 4 – местная система отопления; 5 – регулятор температуры; 6 – контроллер; 7 – насос; 8 – датчик температуры воздуха на улице; 9 – датчик температуры теплоносителя.

**Рисунок 1.** Схема предлагаемого элеватора с погодным регулированием

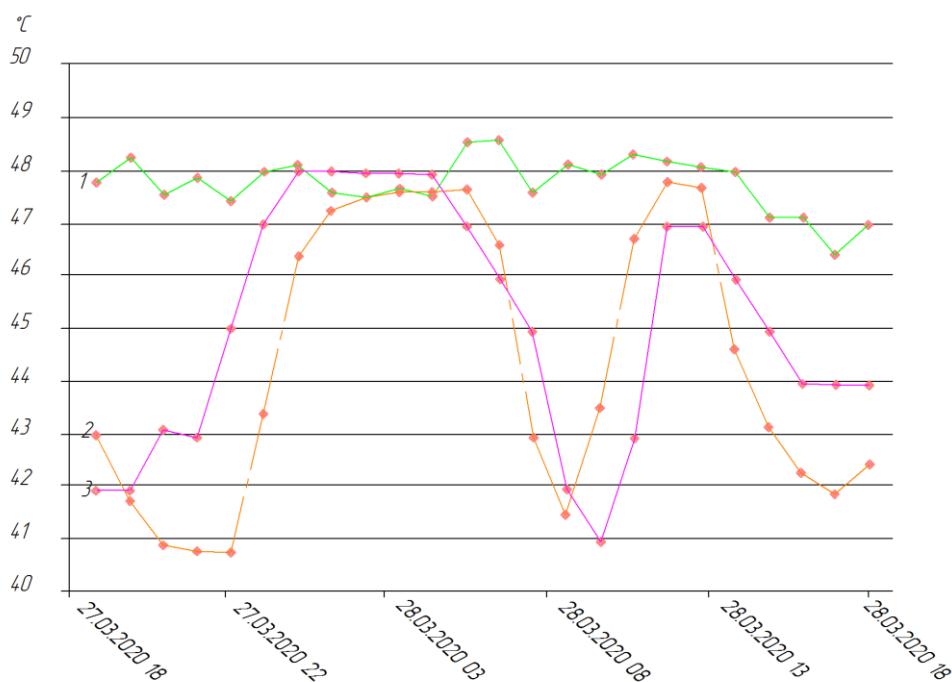
Данная схема работает по следующему принципу: контроллер 6 собирает информацию от датчиков температуры 8 и 9, на основе заложенной в него программы производится корректировка расхода через регулятор температуры 5 и изменение интенсивности работы насоса 7, вследствие чего на систему отопления 4 поступает смесь из теплоносителя подающей и обратной тепловой линии 1 и 2 с необходимыми параметрами.

Данная схема позволяет успешно управлять (а именно снижать) отпуском тепловой энергии не только в диапазоне излома, но и во всем температурном диапазоне наружного воздуха, кроме этого, она совмещает достоинства схем с элеваторным и насосным смешением.

Для проверки работоспособности предложенного технического решения данная схема была реализована в административном корпусе №10 МГУ им. Н.П. Огарева. Были проведены тепловые и гидравлические испытания, итоги оказались положительными.

Показания температуры горячей воды снимались с тепловычислителей, установленных в административном корпусе №10, оборудованном элеватором с погодным регулированием, а для сравнения использовали соседнее здание учебного корпуса №16 с классическим элеватором.

Испытания проводились во время отопительного периода, с 27.03.2020 г. по 28.03.2020 г. На основе полученных результатов исследований были построены графики температур теплоносителя на обратном трубопроводе на исследуемых объектах, что показано на рисунке 2.



1 - без регулирования; 2 - с регулированием; 3 - график тепловой нагрузки согласно температуре наружного воздуха.

**Рисунок 2.** Графики изменения температуры теплоносителя, полученные на обратном трубопроводе в тепловом пункте для сравниваемых зданий

В соответствии с исследованиями, представленными на рис.2 видно, что на схеме с элеватором без возможности регулирования параметрами теплоносителя, температура в обратном трубопроводе остается практически не изменой, а в магистраль возвращается вода с завышенной температурой. В тоже время при работе схемы с возможностью погодного регулирования температура изменяется в достаточно широких пределах, в зависимости от температуры наружного воздуха, позволяя при этом значительно снижать или даже полностью избегать «перетопы».

### Список литературы

1. Кузнецов А.А., Миндров К.А. Система отопления пола жилых и производственных помещений // Инженерный вестник Дона. 2018. №4.
2. Кузнецов А.А., Козлов В. Д. Система погодного регулирования для элеваторного узла // Инженерный вестник Дона, 2020, №12.
3. Кузнецов А.А., Миндров К.А., Нуяззин А.Д. Разработка схемного решения элеваторного узла с импульсным подмесом теплоносителя // Инженерный вестник Дона. 2021. №3.
4. Гавриленко А.В., Кирсанов А.Л. Основные направления энергосбережения в региональной экономике // Инженерный вестник Дона, 2011. №1.
5. Ионин А.А., Хлыбов Б.М., Братенков В.Н. Теплоснабжение. М.: Стройиздат, 1982. 336 с. 10. Сотникова О.А., Мелькумов В.Н. Теплоснабжение. М.: Ассоциации строительных вузов. 2009. 296 с.
6. Пырков В.В. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование. К.: ІІ ДП «Такі справи». 2007. 252 с.

**References**

1. Kuznetsov A. A., Mindrov K. A. Floor heating system of residential and industrial premises // Engineering Bulletin of the Don. 2018. No. 4.
2. Kuznetsov A. A., Kozlov V. D. System of weather regulation for the elevator node // Engineering Bulletin of the Don, 2020, No. 12.
3. Kuznetsov A. A., Mindrov K. A., Nuyanzin A.D. Development of a circuit solution for an elevator unit with a pulsed heat carrier suspension // Engineering Bulletin of the Don. 2021. No. 3.
4. Gavrilenko A.V., Kirsanov A. L. Main directions of energy saving in the regional economy // Engineering Bulletin of the Don, 2011. No. 1.
5. Ionin A. A., Khlybov B. M., Bratenkov V. N. Teplosnabzhenie. M.: Stroyizdat, 1982. 336 p.  
10. Sotnikova O. A., Melkumov V. N. Teplosnabzhenie. M.: Associations of construction universities. 2009. 296 p.
6. Pyrkov V. V. Modern thermal points. Automation and regulation. K.: II DP "Taki spravi". 2007. 252 p.